

船舶机务管理系统的设计与实现

林志鸿

指导教师 张志宏 助理教授

厦门大学

厦门大学博硕士论文摘要库

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2013232320

UDC _____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

船舶机务管理系统的设计与实现

Design and Implementation of Shipping Maintenance
Management System

林志鸿

指 导 教 师: 张志宏助理教授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2015 年 09 月

论文答辩日期: 2015 年 11 月

学位授予日期: 2015 年 12 月

指 导 教 师: _____

答辩委员会主席: _____

2015 年 09 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘要

随着航运企业的不断发展，国际海事组织（IMO）对船舶运行的安全性、环保性等提出了更高的要求，船舶管理的重要性逐渐突显出来，而船舶机务管理是船舶管理的一个重要内容，它对船上机器的操纵、维修、保养及对人员、物料等的安排、分配等方面事务进行管理，它既覆盖岸端公司的内部业务管理，又覆盖船舶端的业务管理，直接关系到船舶运行的安全性、环保性和成本等方面。因此，迫切需要开发船舶机务管理系统软件。

后计算机时代，PC 功能弱化，大量公共数据服务器通过云计算技术进行连接起来，大量的应用软件普遍采用 B/S 架构，以服务器、网络和云计算为手段建立公共数据服务平台，客户端仅通过 IE 浏览器就可以实现各种应用操作，其优点是不受地域限制、维护成本低，可靠性高等。

宽带卫星和北斗信息技术在海事领域广泛使用，催生了基于 B/S 架构的船舶机务管理系统。该论文将船舶机务管理系统根据功能分为 10 个模块，使用 Eclipse 按照模块化思想设计前台船舶机务管理系统界面，与后台 SQL SERVER 2013 设计的数据结合，并使用 Tomcat 进行发布。这样公司客户端能通过浏览器不分时间、地点地通过公共数据服务平台查询船舶运行工况，降低航运企业运营成本，然后根据时变信息及时给予技术交流和指导，并提前准备船舶所需备件和物料等，提升航运企业管理效率；船端用户根据各自权限观察船舶的运行情况，行使自身职责，合理安排船舶的需求，提前向公司提出申请。这样就达到了提高船舶适航能力效果。

关键词：船舶机务管理；B/S；MVC

Abstract

Higher request is put forward with the development of shipping enterprise, the International Maritime Organization (IMO) of ship operation safety, environmental protection and so on, the importance of the management of the ship gradually highlighted, and shipping maintenance management is an important content of the management of the ship, it on the ship machinery and manipulation, repairs, maintenance and the arrangement of personnel and material and distribution aspects of the transaction management. It not only cover the shore side of the company internal business management, and cover the ship end of business management, is directly related to the operation of the ship safety, environmental protection and cost aspects. Therefore, it is urgent to develop shipping maintenance management system software.

After the computer age, weakening the function of PC, a large number of public data server through the cloud computing technology to connect up, a large number of application software commonly used B / S architecture, servers, networks, and cloud computing means the establishment of a public information service platform, the client only through the IE browser can realize the operation of various applications, the advantage is not subject to geographical restrictions, low maintenance cost and high reliability.

Broadband satellite and Beidou information technology in the field of maritime widely used, spawned a based on B / S structure of the shipping maintenance management system. The shipping maintenance management system according to the function is divided into ten modules, the use of Eclipse according to the module of ideological front design of shipping maintenance management system interface, combining data from 2013 and background SQL Server design, and uses Tomcat release. Such company client can query the operating condition of the ship through the browser, the location of the ship operating condition, reduce the operating cost, and then give technical exchange and guidance, and to improve the management efficiency of the ship. So as to improve the effectiveness of the ship's.

Keywords: Shipping Maintenance Management; B/S; MVC;

厦门大学博士论文摘要库

目录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 国内外研究现状	2
1.3 主要研究内容	5
1.4 论文组织结构	6
第二章 关键技术介绍	7
2.1 B/S 模式	7
2.2 J2EE 技术概述	8
2.3 MVC 设计模式	10
2.4 Oracle 10g	11
2.5 本章小结	11
第三章 系统需求分析	14
3.1 系统概述	14
3.2 功能需求分析	15
3.2.1 设备与备件管理	15
3.2.2 维修管理	15
3.2.3 航次管理	16
3.2.4 证书管理	17
3.2.5 物料管理	18
3.2.6 仓库管理	19
3.2.7 船员管理	20
3.2.8 工单管理	20
3.2.9 系统管理	21
3.3 非功能需求分析	21
3.4 本章小结	23
第四章 系统设计	24
4.1 设计原则	24

4.2 体系架构设计	24
4.2.1 软件架构设计	24
4.2.2 网络架构设计	26
4.3 功能模块设计	26
4.3.1 设备与备件管理	27
4.3.2 维修管理	27
4.3.3 航次管理	28
4.3.4 证书管理	28
4.3.5 物料管理	29
4.3.6 仓库管理	30
4.3.7 船员管理	31
4.3.8 工单管理	31
4.3.9 系统管理	32
4.4 数据库设计	32
4.4.1 概念结构设计	32
4.4.2 逻辑结构设计	37
4.5 本章小结	42
第五章 系统实现	43
5.1 实现环境	43
5.2 功能实现	43
5.2.1 设备与备件管理	45
5.2.2 维修管理	48
5.2.3 航次管理	51
5.2.4 证书管理	52
5.2.5 物料管理	54
5.2.6 仓库管理	56
5.2.7 船员管理	57
5.2.8 工单管理	57
5.2.9 系统管理	58
5.3 本章小结	60

第六章 系统测试	61
6.1 测试方法	61
6.2 功能测试	61
6.3 性能测试	65
6.4 本章小结	68
第七章 总结与展望	69
7.1 总结	69
7.2 展望	69
参考文献	71
致谢	73

Contents

摘要.....	I
Abstract.....	II
目录.....	VI
Contents.....	V
第一章 绪论.....	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.2 国内外研究现状.....	2
1.3 主要研究内容.....	5
1.4 论文组织结构.....	6
第二章 关键技术介绍.....	7
2.1 B/S 模式.....	7
2.2 J2EE 技术概述.....	8
2.3 MVC 设计模式.....	10
2.4 Oracle 10g.....	11
2.5 本章小结.....	13
第三章 系统需求分析.....	14
3.1 系统概述.....	14
3.2 功能需求分析.....	15
3.2.1 设备与备件管理.....	15
3.2.2 维修管理.....	15
3.2.3 航次管理.....	16
3.2.4 证书管理.....	17
3.2.5 物料管理.....	18
3.2.6 仓库管理.....	19
3.2.7 船员管理.....	20
3.2.8 工单管理.....	20
3.2.9 系统管理.....	21
3.3 非功能需求分析.....	21
3.4 本章小结.....	23
第四章 系统设计.....	24
4.1 设计原则.....	24
4.2 体系架构设计.....	24
4.2.1 软件架构设计.....	24
4.2.2 网络架构设计.....	26
4.3 功能模块设计.....	26
4.3.1 设备与备件管理.....	27
4.3.2 维修管理.....	27
4.3.3 航次管理.....	28
4.3.4 证书管理.....	28

4.3.5 物料管理.....	29
4.3.6 仓库管理.....	30
4.3.7 船员管理.....	31
4.3.8 工单管理.....	31
4.3.9 系统管理.....	32
4.4 数据库设计.....	32
4.4.1 概念结构设计.....	32
4.4.2 逻辑结构设计.....	37
4.5 本章小结.....	42
第五章 系统实现	43
5.1 实现环境.....	43
5.2 功能实现.....	43
5.2.1 设备与备件管理.....	45
5.2.2 维修管理.....	48
5.2.3 航次管理.....	51
5.2.4 证书管理.....	52
5.2.5 物料管理.....	54
5.2.6 仓库管理.....	56
5.2.7 船员管理.....	57
5.2.8 工单管理.....	57
5.2.9 系统管理.....	58
5.3 本章小结.....	60
第六章 系统测试	61
6.1 测试方法.....	61
6.2 功能测试.....	61
6.3 性能测试.....	65
6.4 本章小结.....	68
第七章 总结与展望	69
7.1 总结.....	69
7.2 展望.....	69
参考文献	71
致谢	73

第一章 绪论

1.1 研究背景及意义

船舶机务管理是船舶管理的一个重要内容，对船上机器进行操纵、维修、保养，对船上人员、物料、备件等进行审核、分配、安排，它既覆盖岸端的内部业务管理，也实现了对船舶端相关业务的处理，这样就包括了船舶机务管理的所有业务的处理过程^[1]。

世界各国拥有的注册船舶成万上亿艘，尽管船级社、海事局等海事机构每年都对船舶公司进行外审，船舶公司也会对公司所有船舶进行内审，但是由于沿用的安全体系规范在世界范围内并没有完全统一，致使很多船舶没有进行标准化管理，即便是海事机构制定了新规范新政策也是很难向船舶推行。

随着世界经济的全球化，依靠船舶的进出口贸易越来越多，进而推动了航运市场的迅速发展。船务公司的管理业务基本相同，船务公司单独开发机务管理系统不仅要投入大量的人力物力，还会导致各管理公司软件无法融合，不能方便地进行船舶相关交易。

因此，迫切需要开发一套适用于各航运企业的船舶机务管理系统，整合船舶、供应商、代理商、制造商、港口等航运管理产业链，通过软件平台来执行机务管理任务，既节约软件使用成本和系统维护成本，又统一航运企业的各项船舶管理。

基于上述背景，本文借鉴国内外一些比较先进的船舶机务管理系统以及对主流软件开发模式的对比分析，提出了将船舶机务管理系统建设成 Web 形式的^[2]，这样公司客户端能借助浏览器不分时间、地点地通过公共数据服务平台查询船舶运行工况，根据时变信息及时给予技术交流和指导，并提前准备船舶所需备件和物料等；而船端用户根据各自权限观察船舶的运行情况，行使自身职责，合理安排船舶的需求，提前向公司提出申请。通过系统的使用，将所有的业务操作数据都存储在数据库中，船端和岸端的管理人员都可以通过系统查看数据库中的数据，一些基础性的信息只需要通过管理员来维护就行，避免了重复录入，提高工作效率；船端信息通过网络版软件的数据同步功能与岸端业务进行无缝连接，通过对用户的操作权限进行科学合理的控制之后，确保系统的安全和业务流程的规

范；采用不断更新的信息化技术管理便于利用现代通讯手段，这样使得船舶的通讯成本降低 60% 以上。

系统主要有 5 大优势：

- 1、满足国际海事组织在安全管理方面提出的新要求；
- 2、满足国际航运形势对船舶机务管理提出的更高要求；
- 3、缓解当前世界资源短缺情况对机务管理面临的挑战；
- 4、改善船员素质造成的船舶稳定性问题；
- 5、使机务管理适应信息化社会环境的发展；

随着互联网技术的运用和普及，先进的通信联络手段、信息数字交换等技术在船舶管理中逐渐得到广泛使用^[3]。采用信息化管理船舶机务能更方便地实现船岸间的技术交流、技术支持、资源共享及船舶物料等的在线申请，加强船舶管理工作过程的监控力度等。

船舶机务管理系统的设计采用 B/S 架构具有以下研究意义：

- 1、采用 B/S 架构可以提高系统的适用性：客户端对配置基本无要求，只需要有网络环境即可，不需要按照其它的组件或者是运行环境就可以实时监测船舶运行状况；
- 2、采用 B/S 架构可以大大缩减成本：客户端系统可以在线维护和更新，减少了大量人员的维护成本；
- 3、精确度会更高：设定各种预警限值后系统即可在低于这个限值时对管理者发出提示，这大大改善了人工操作造成的疏漏。

1.2 国内外研究现状

1、国内研究现状

早在 80 年代初，中国渐渐兴起计算机的使用，不少船舶管理公司或部门开发出种类繁多的应用系统^[4]。国际互联网应用的进步，促使我国船舶管理业与世界船舶行业的融合更加飞速发展。不少大型船舶管理公司以及船舶公司都拥有了属于自家的网站。通过网站传播信息、反馈信息、在线处理商务。如今，船舶管理信息系统运行的初步条件已经具备，但是能够开发和使用的网络功能不多，问题的根本是相应管理软件的缺乏，导致建设投资的很多硬件产生的效益甚微。有些船舶管理公司或部门开发了不少管理软件，目的是使计算机运用到管理，因为

各方面的限制以及固有的管理模式和理念的影响,以致缺乏应用性和科学性;单个船舶管理公司或部门开发的管理软件仅能满足某些部门或科室的要求,系统性不够,数据共享和无纸化办公的需求不能满足。

目前,我国对船舶管理主要通过沿海港口船舶交通管理系统(船舶)。这个系统确保环境保护主管机关的服务体系得到落实和贯彻。该系统由信息获取、信息传输、信息处理三个部分构成。它的功能主要是数据采集、数据评价、信息服务和协助导航服务以及交通组织服务,此外,它还能支持联合行动。该系统的雷达设备信息的采集装置,其作用是随目标捕获和监控导航。要将雷达站收集的信息由系统的中心控制信号将信息分解到各雷达站,就必须通过通信设备传送到控制中心的控制系统,从而建立控制中心与雷达站点面之间的信息交换及运输^[5]。通过综合分析每一个雷达站的雷达显示信息进而监测地区的渠道、开锚及停泊船只的动、静态信息,通过这些信息评估气象、环境等因素对航道及船只的潜在风险,及时做好预警和处置;并做好信息收集和信息服务的记录。

当前,雷达仍是我国各类船舶主要的探测技术手段,但雷达具有目标定位精度低、特征参数少、分辨率不高、难以识别等观测性能限制,一旦遇到目标密集或流动性、杂波强的情形,雷达目标跟踪误差、泄漏、动态监测精度低的局限性就更加明显,严重制约着船舶安全管理系统的整体性能^[6]。与此同时,我国海监部门相对独立的分散管理模式只注重检测本监管水域范围内的航行情况而忽视临近海域的船舶航行情况,缺少综合分析的平台,因此,一个更加可靠、科学、精确的舰船检测技术就显得尤为重要。

信息技术的普及特别是信息网络技术的应用为航运业的发展带来了新的思路,并为船舶管理公司(部)所意识,许多企业正在或已经做了各种尝试,但最后进入可运用于实际管理工作的计算机网络应用技术让是凤毛麟角。究其原因,传统的经营方式仍是该技术得以实现的主要操作障碍,都依靠手工加工,包括计划,记录,报告,零配件材料的申请和审批,采购,船岸通信仍然依靠船舶管理人员,登机牌,已严重制约了船舶管理水平,直接影响到船舶的安全,运行速度的海洋生物,此外,业务人员的综合素质较低也是影响技术普及的重要制约因素,这必然损害公司的整体经济效益和难以修复的企业信誉。

在国外一些国家,船舶管理系统的应用相对来说比较早,系统功能也比较成

熟，在必要的时候可以将这些系统引入直接使用，但是在不同的单位内部，管理思想以及业务流程的不同使得这种方法受到一定的限制，国外的软件一般难以得到中国造船企业的普遍认可，主要是因为外国管理软件由外国船舶管理公司的管理体制和管理理念的发展，和中国的主要造船企业目前船舶管理系统，管理理念和操作过程的异同。

由于当前船舶管理存在诸如船舶反应快速、经营大规模，产业专业化、技术自动化、管理智能化水平等特点，国内外船舶管理部门特别是大型船舶公司可以就船舶管理信息系统的研究工作，加强与高校和科研院所的联系，集思广益，更好地将现代网络技术、通信技术通过软件开发的方式运用于船岸一体化的船舶管理信息系统的论证、设计、开发、建设，这也将是船舶管理部门与相关科研院所应是今后研究的重点和发展方向。

2、国外研究现状

当今世界，被国际船舶管理公司广泛应用于船舶管理信息系统的开发商和软件主要有以下两类：绝对安全管理软件和 SPECTEC 班船公司的阿摩司雅思管理软件。但国际知名船舶公司、船舶管理有限公司如常绿、东方、华林、理发、德诺姆、COLUMBLA、宝洁和海陆船舶公司往往开发出了具有本公司特色的船舶管理软件，即适合了本公司的经营管理模式，又使得信息技术在船舶管理中应用的推广即将船舶管理信息完全集中在一个网络系统中成为可能，这不仅实现了数据信息的共享，而且在船舶管理过程中，实现了船舶同步检测，极大地提高了管理的科学化水平^[7]。这在美国、德国、法国等信息系统技术发端较早，具有相当船舶管理信息系统经验的发达国家，已经得到了验证。

(1) 航运波罗的海航运公会组织 (BIMCO) 投入了大量资金用于开发不定期船经营和管理决策支持 (德尚) 软件，长期的研究使其技术日渐完美，现已投入商业化运作。这个软件有大量的信息传递，更有强大操作平台即数据库进行支持，具有方便灵活的特点，和一个端口的图形和文字信息，路由信息和标准的合同范本。

(2) 拥有着规模庞大的全球计算机网路支持的信息处理系统的美国海洋船舶公司和丹麦马士基船舶公司等船舶公司，不仅可以用该系统船舶和货物进行动态跟踪，而且可以对运费舱单、报表和比尔提单等传输也可以进行追踪，该系统

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.